

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

CT SCANNER

Patent Number: JP5344964
Publication date: 1993-12-27
Inventor(s): HASEGAWA NAOKO
Applicant(s): TOSHIBA CORP; others: 01
Requested Patent: ☐ JP5344964
Application Number: JP19920154605 19920615
Priority Number(s):
IPC Classification: A61B6/03; A61B5/055; A61B10/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide a CT scanner placed for obtaining the X-ray tomogram and NMR tomogram only through one time of test.

CONSTITUTION: The top plate 4 of a bed 1 is shifted along the longitudinal direction, and a body P to be tested on the top plate 4 is set at a desired position inside an X-ray CT board 2, and then X-ray is radiated to carry out the X-ray CT tomography. Then, an RF coil is set on the body P, and the top plate 4 is shifted along the longitudinal direction, and the body P placed on the top plate 4 is set at a desired position inside a magnet board 3, and the high-frequency pulse is applied to carry out the NMR tomography. Accordingly, an image thus obtained through the tomography is synthesized by a computer system, and then displayed on a console monitor.

Data supplied from the esp@cenet database. - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-344964

(43) 公開日 平成5年(1993)12月27日

(51) IntCl.⁵

A 6 1 B 6/03
5/055
10/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 2 3 E

9163-4C

8932-4C

A.6.1.B 5/05

3 9 0

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平4-154605

(22) 出願日

平成4年(1992)6月15日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000221214

東芝メディカルエンジニアリング株式会社

栃木県大田原市下石上1385番の1

(72) 発明者 長谷川 直子

栃木県大田原市下石上1385番の1 東芝メ

ディカルエンジニアリング株式会社内

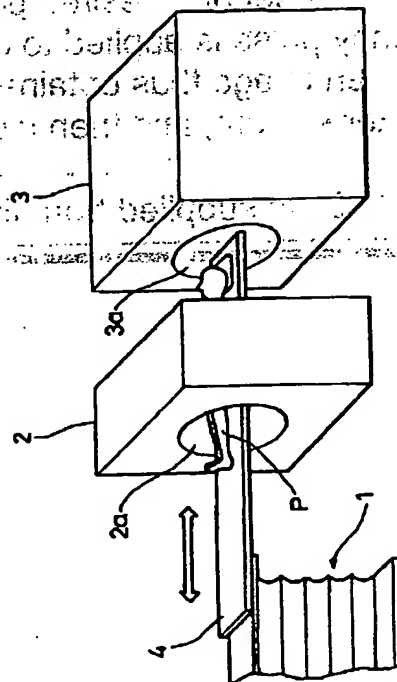
(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

(54) 【発明の名称】 CT装置

(57) 【要約】

【目的】 1回の検査で被検体のX線断層像とNMR断層像とを得ることができるCT装置を提供する。

【構成】 寝台1の天板4は、その長手方向に沿って移動して、その上に載置された被検体PをX線CT架台2の内側の所望の位置に設定し、X線を照射し、X線CT断層撮影を行う。次に被検体PにRFコイルを設定し、天板1をその長手方向に沿って移動させ、その上に載置された被検体Pを磁石架台3の内側の所望の位置に設定し、高周波パルスを加えてNMR断層撮影を行う。このように断層撮影した画像はコンピュータシステムで合成した後、コンソールのモニタに表示する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検体を横断する平面に対して種々の角度からX線を照射し、これら透過したX線量から投影データを得るX線CT装置と、被検体からRFコイルを介して核磁気共鳴情報を得るために主磁場及び傾斜磁場を生成するMRIの磁石架台と、天板を長手方向に沿って移動することにより、前記X線CT装置とMRIの磁石架台内の適所へ天板上に載置した被検体を案内する寝台と、前記投影データや核磁気共鳴情報に基づいて断層像を再構成する手段と、再構成したX線断層像とMRI断層像とをモニタに合成表示する手段とを備えたことを特徴とするCT装置。

【請求項2】 再構成したX線断層像とMRI断層像とをモニタに合成表示する際、X線CT断層像及びMRI断層像の各CT値のしきい値レベルを別個に調整する手段を含んだことを特徴とするCT装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、1回の検査で被検体のX線断層像とNMR断層像とを得ることができるCT装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 CT(Computed Tomography)装置としては、主にX線CT装置、NMR(Nuclear Magnetic Resonance)CT装置が広く知られ、実用化されている。X線CT装置は、被検体を横断する平面に対して種々の角度からX線を照射し、かかる被検体を透過したX線をX線検出器で検出して投影データを得、この投影データによりコンピュータで再構成してモニタに断層像を表示するものである。これに対して、NMRCT装置は、主磁場及び傾斜磁場を生成する磁石架台内に被検体を設置し、RF(高周波)コイルを介して被検体に向けて高周波を印加するとともに、核磁気共鳴情報を受信し、この核磁気共鳴信号を基にしてコンピュータで再構成し、モニタに断層像を表示するものである。尚、これらCT装置は、別個の診断室に配置され、コンソールや寝台もそのCT装置ごとに専用のものが設けられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、X線CT装置は、X線を使用しているため、X線の透過度が違う部分の境目、特に骨等を鮮明に描出することができるが、血流等の細かい画像や脳のしわ、軟骨等を鮮明に描出することができない。このため、解像度の向上を図るには、X線照射量を増加させなければならない等の問題がある。これに対し、NMRCT装置は、人体のほとんどを構成する水の素原子の磁気性を利用しているもので、血流等の細かい画像や脳のしわを鮮明に描出できるという利点があるが、骨の描出が困難であるという問題がある。このため、X線断層像とNMR断層像とを比較して診断したい場合、患者は別々の診断室に行き、X線

2

CT装置、NMRCT装置、計2回の検査しなければならないという問題がある。

【0004】 この発明はこれらの問題を解決するためになされたもので、1回の検査で被検体のX線断層像とNMR断層像とを得ることができるCT装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 この発明によるCT装置は、被検体を横断する平面に対して種々の角度からX線を照射し、これら透過したX線量から投影データを得るX線CT装置と、被検体からRFコイルを介して核磁気共鳴情報を得るために主磁場及び傾斜磁場を生成するMRIの磁石架台と、天板を長手方向に沿って移動することにより、前記X線CT装置内とMRIの磁石架台内の適所へ天板上に載置した被検体を案内する寝台と、前記投影データや核磁気共鳴情報に基づいて断層像を再構成する手段と、再構成したX線断層像とMRI断層像とをモニタに合成表示する手段とを備えたことを特徴とする。

【0006】 かかるCT装置は、再構成したX線断層像とMRI断層像とをモニタに合成表示する際、X線CT断層像及びMRI断層像の各CT値のしきい値レベルを別個に調整できるようにすると良い。

【0007】

【作用】 上記手段のCT装置では、寝台の天板上に被検体を固定した状態で、天板移動により、X線CT装置内と磁石架台内に被検体を案内し、1度の検査でX線断層像とMRI断層像とが連続的に得られる。このため、検査時間のずれがなく、X線CT断層像とNMR断層像とを合成してもずれの少ない合成画像が得られ、別々に検査した場合よりも有用な検査情報をモニタに表示できる。又、断層像の各CT値のしきい値レベルを別個に調整可能にした場合では、X線CT断層像若しくはNMR断層像というようにそれぞれの断層像だけをモニタに表示したり、検査に応じた最適な画像をモニタに表示させることができる。

【0008】 更に、このCT装置では、NMRCTによって撮影できない部分のみをX線CTで撮影するため、被検体に対するX線照射量を減らすことができ、検査時間の短縮化をも図ることができる。

【0009】

【実施例】 以下、図面を用いてこの発明を適用した実施例を説明する。図1は、第1実施例のCT装置の主要部を示す図である。

【0010】 このCT装置は、被検体Pを載置させて上下動する寝台1、X線断層撮影を行うX線CT装置2、NMR断層撮影を行う磁石架台3の他、各断層像の合成表示等をするコンソール装置等を有する。

【0011】 X線CT装置2には、図を省略したが、X線を放射するX線管、X線を被検体Pの目的部位に案内

3

するコリメータ、被検体Pに対するX線の透過量を測定するX線検出器等が備えられている。磁石架台3には、静磁場を発生する超電導コイル、傾斜磁場を発生させる傾斜磁場コイル等が備えられている。

【0012】又、X線CT架台2の外壁等は、その外部にX線が漏れないように鉛等のシールド材によって形成され、磁石架台3の外壁等は外部に磁場が漏洩しないように磁気シールド材によって形成されている。そして、X線CT架台2と磁石架台3とは同口径の開口2a、3aを有し、これら開口2a、3aに寝台1の天板4がスライドして挿入できるようになっている。

【0013】尚、この実施例では、脊椎撮影やコロナル撮影に十分対応できるようにX線CT架台2を前傾2.5度～後傾2.5度の範囲でチルトさせるため、X線CT架台2と磁石架台3との間に隙間を十分に設けたが、この隙間にシールド壁を設けるとともに、このシールド壁において磁石架台3の開口と対面する位置に開口を設け、この開口を磁気シールドするカーテンで仕切って、磁石架台3からの磁場漏洩を完全に阻止できるようにすると良い。以下、かかるCT装置を用いて、被検体Pに対する所望の合成画像を得る手順について説明する。

【0014】先ず、被検体Pを寝台1の天板上4に載置して固定するとともに、コンソールにおいて被検体Pに対する断層画像の撮影条件を設定する。撮影スキャンを実行すると、寝台1の天板4は、その長手方向に沿って移動し、その上に載置された被検体PをX線CT架台2の内側の所望の位置に設定する。そして、被検体Pを横断する所望の平面に対して種々の角度からX線を照射し、被検体Pを透過したX線量がX線検出器で測定され、後段の積分回路によって積分され、この積分値はA/D変換器によってディジタル化された後、投影データとしてコンピュータシステムに送出される。

【0015】X線CT断層撮影が終了すると、被検体Pを載置した天板4は再び寝台1の上に戻される。そして、オペレータ等は被検体Pの所定部位に、図を省略したRFコイルを設定し、天板1をその長手方向に沿って移動させ、その上に載置された被検体Pを磁石架台3の内側の所望の位置に設定する。このように磁石及びRFコイル中に被検体Pを正確に設定した後、磁石架台3の内側に設定された被検体Pに向けてRFコイルを介してRFパルスを加し、被検体からMR信号（核磁気共鳴情報）を受信する。この受信されたMR信号は、後段の受信器に送出された後、そこで所望の信号成分に分けられ、A/D変換器によってディジタル化され、MRデータとしてコンピュータシステムに送出される。

【0016】コンピュータシステムでは、X線CT架台側から得られた投影データを収集して再構成処理を行い、図2(a)に示すようなX線CT断層像を得、磁石架台側から得られたMRデータを収集して再構成処理を行い、図2(c)に示すようなNMR断層像を得る。そ

4

して、図2(a)のX線CT断層像について、しきい値レベルの調整をして骨等を高コントラストで描出し、図2(b)に示すようなCT画像を得る。次に、かかるCT画像と図2(c)のNMR断層像とを合成し、図2(d)に示すような合成画像を得、コンソールのモニタに表示する。

【0017】コンソールには、X線CT断層像やNMR断層像の各CT値のしきい値レベルを別個に調整する調整スイッチが設けられており、この調整スイッチの操作によりX線CT断層像若しくはNMR断層像というようにそれぞれの断層像だけをモニタに表示させたり、検査に応じた最適な画像をモニタに表示できるようになっている。

【0018】尚、合成画像を得る方法は、この実施例の方法に限定するものではなく、例えば、3Dボクセルデータ作成法と同じようにX線CT断層像について、ウィンドウレベルやウィンドウ幅を調整し、二値化データ画像を描出した後、かかる二値化データ画像を用いてNMR断層像と合成するために要するCT画像を得るようにしても良い。

【0019】又、この実施例では、チルト機能を設けるためにX線CT架台2と磁石架台3とを別個に設けたが、チルト機能を不要とし、更に架台自体のコンパクト化を図るために、前記実施例において、図3に示すようにX線CT架台部5aと磁石架台部5bとを接合させたガントリ5を用いるようにしても良い。

【0020】更に簡便な方法としては、図4に示すように、被検体Pを載せた天板4を台車6を介してX線CT装置7とNMRCT装置8とのそれぞれの寝台9、10の上に移し換え可能にし、一つのコンソールで撮影条件等の設定を行い、そのモニタにX線CT断層像とNMR断層像との合成画像を表示できるようにすると良い。

【0021】

【発明の効果】この発明によるCT装置は、1回の検査でX線CT断層像とNMR断層像とを得、これら断層像をモニタに合成表示させることができる。従って、骨等はX線CT断層像によって描出され、脳のしわ等はNMR断層像によって描出されるので、どちらか一方の断層像だけでは描出できない、きめ細かな断層像を得ることができ、検査の精密性を高めることができる。そして、これらNMR断層像とX線CT断層像とを得るのに1回の検査で済むため、検査時間を短くすることができ、オペレータの負担を軽減することができる。

【0022】又、患者を同じ寝台の天板上に設定した状態で、X線CT及びNMRCTによる断層撮影が行われ、かつコンソールが統合されているので、精度の良い合成画像が得られるとともに、X線CT、NMRCTの設置が一か所で済むため、病院内の床面積の有効利用が図れる。更に、X線CTでは、NMRCTによって撮影できない骨の部分だけを撮影すれば十分となるので、鮮

明画像を得るためのX線照射量を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明によるCT装置の第1実施例の主要部を示す図である。

【図2】 CT画像の合成方法の一例を示した説明図である。

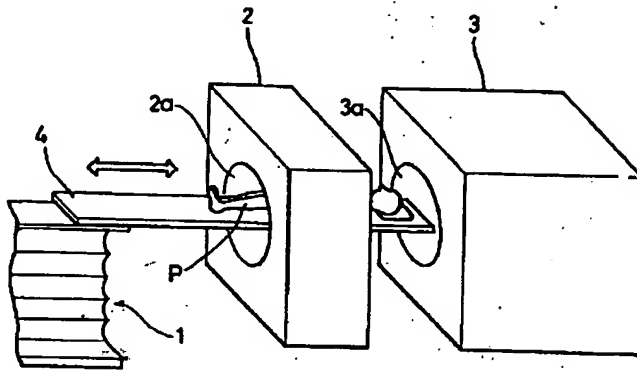
【図3】 この発明によるCT装置の別例の主要部を示す図である。

【図4】 CT装置の簡便な例を示す説明図である。

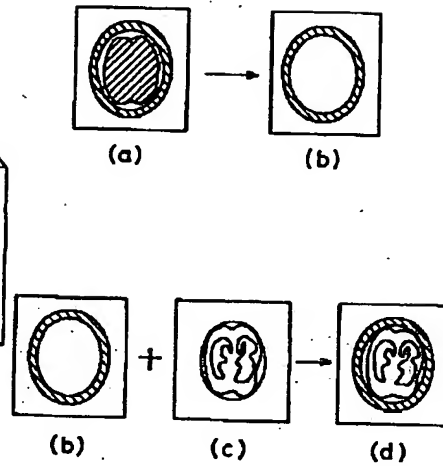
【符号の説明】

- 1 寝台
- 2 X線CT架台
- 3 磁石架台
- 4 天板
- 5 a X線CT架台部
- 5 b 磁石架台部
- 5 ガントリ

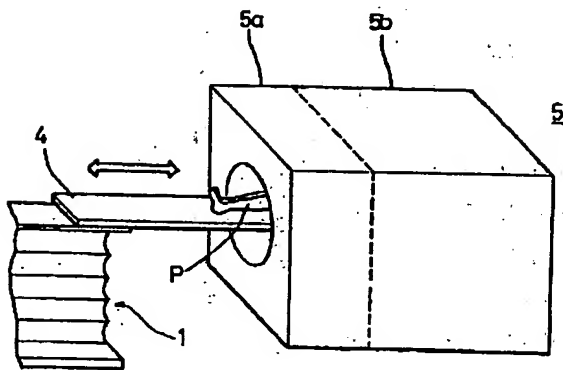
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

